УДК 655.226.5

В. В. Бернацек, М. Т. Лабецька, І. В. Шаблій
Українська академія друкарства

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОНОВІДТВОРЕННЯ В СИСТЕМІ «КОЛЬОРОПРОБА – ВІДБИТОК»

Відтворення тональної й колірної гами оригіналу з мінімальними спотвореннями вимагає врахування характеристик реального друкарського процесу. У роботі представлені результати досліджень кольоропередачі високохудожніх репродукцій офсетним способом друку.

Ключові слова: цифрова кольоропроба, кольоровідтворення, регулярне та стохастичне растрування, процес репродукування.

Сучасна поліграфічна технологія повинна відтворювати інформацію з максимальними показниками відповідності до оригіналу, що забезпечується оптимальними параметрами друкарського процесу та додрукарської підготовки всіх його чинників. На етапі додрукарського опрацювання ілюстраційного матеріалу необхідно враховувати фактори впливу на кольоровідтворення властивостей основних і допоміжних матеріалів та режимів виконання друку. Оскільки колір зображення на моніторі автоматизованого робочого місця додрукарського опрацювання інформації та паперовому носії суттєво різниться, виникає необхідність здійснення уточнень для максимального наближення до реальних умов друкування, щоб досягти потрібного передавання колірної гами репродукцій [2, 4–5].

Поряд із побудовою профілів нині часто застосовують цифрову кольоропробу, яка передбачає отримання зображення на матеріальному носії (папері) безпосередньо на основі даних про зображення, що міститься у комп'ютері, на різних етапах цифрового опрацювання текстової й ілюстраційної інформації [1]. Отже, мета досліджень полягала в оцінюванні різниці між кольоровідтворенням офсетним способом друку і цифровою кольоропробою шляхом порівняння одиничних показників якості.

Для дослідження процесу кольоровідтворення на репродукції було вибрано стандартні режими сепарації кольорів, які застосовуються в додрукарських процесах. Їх використовували при відтворенні тестової шкали на офсетних друкарських формах за технологією CtF (рис. 1).

Друкування тестового зображення з підготовлених друкарських форм здійснювалось на крейдованому глянцевому папері марки Vega Matt, Vega Gloss, Polaris Gloss граматурою 150 г/м^2 (табл.) фарбою Huber Group серії Resista на аркушевій друкарській машині Heidelberg Printmaster GTO 52-2. Друкування кольоропроби потрібного зображення проводилось на принтері Epson Stylus Pro Wt7900. Оскільки у процесі друкування неперервні тони

створюються з допомогою растрових крапок, у роботі використано одночасне поєднання регулярного (лініатура растра 150, 175 та 200 lpi) та стохастичного растрування. Якість процесу репродукування контролювали за тест-шкалою з застосуванням денситометра X-Rite 518. При здійсненні денситометричних вимірювань проводився контроль якості відтворення полів контрольних шкал тріадних фарб CMYK. Дані вимірювань отримано з усього накладу з вибіркою в десять аркушів. Статистична обробка виконувалась у програмному пакеті Microsoft Excel 2007.

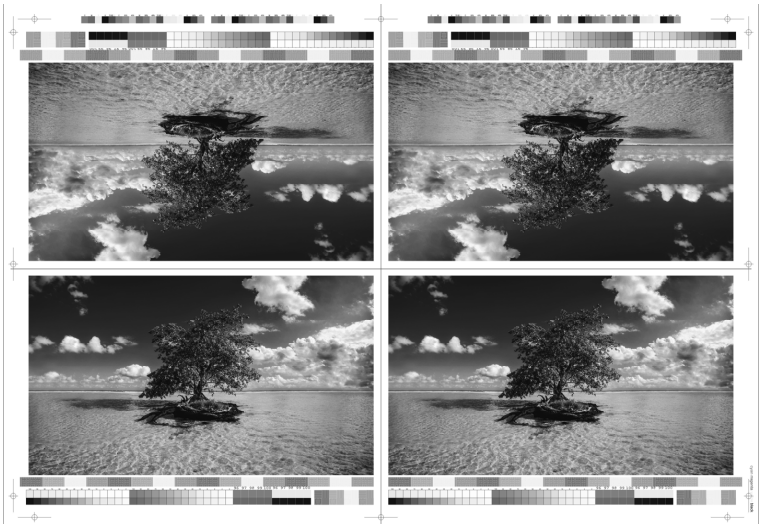


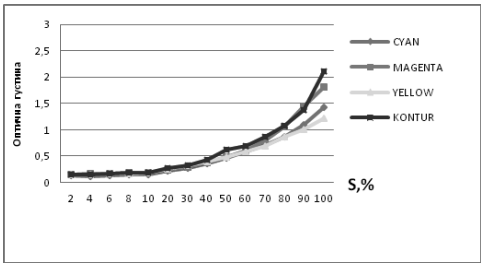
Рис. 1. Зображення оригіналу, підготовленого до репродукування

Таблиця

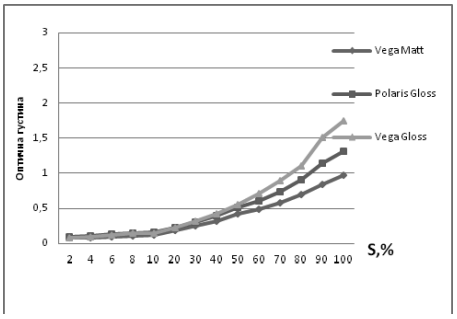
Характеристика досліджуваних зразків паперу

№ з/п	Показники	Одиниці вимірювання	Vega Matt	Vega Gloss	Polaris Gloss
1.	Вага	g/m^2	150		
2.	Товщина	μm	120	120	160
3.	Об’єм	cm^2/g	0,81	0,80	0,84
4.	Непрозорість	%	88,5	95	97,5
5.	Білизна CIE	(D65,10º)	118	120	123

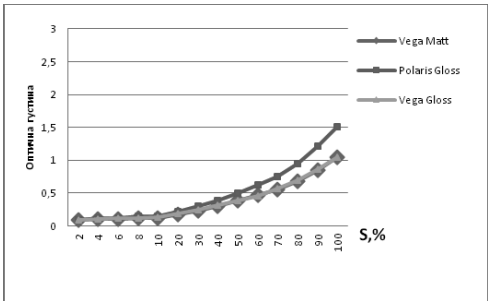
Як відомо, тоновідтворення ілюструється градаційною кривою, яка визначає зв’язок між параметрами оригіналу й відбитка [3]. Отож для характеристики точності тоно- та кольоропередавання було досліджено якість відтворення оптичної густини тріадних фарб CMYK на елементах тестової форми та побудовано градаційні криві (рис. 2).



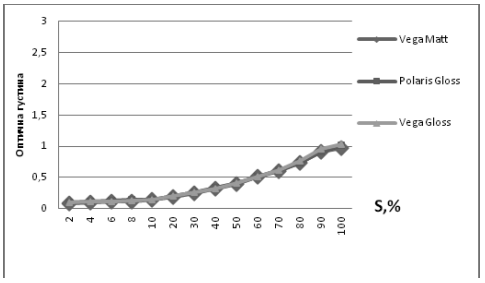
а



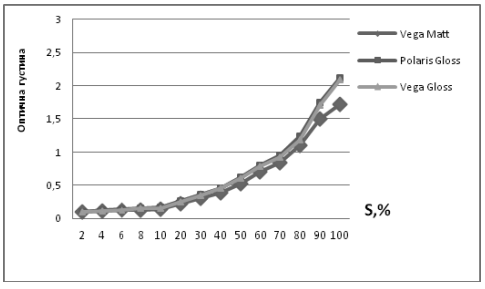
б



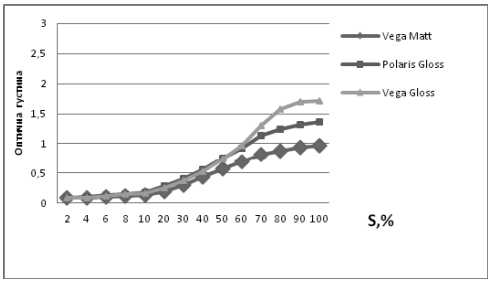
в



г



д



е

Рис. 2. Градаційні криві при друкуванні (лініатура растра150 LPI): а — кольоропроби; б — голубої фарби; в — пурпурної; г — жовтої; д — чорної; е (стохастичне растрування) — голубої фарби

Для наочного прикладу при вивченні одиничних показників якості, в нашому випадку оптичної густини, вісь S (%) розділено на три відрізки: I — від 2% до 20%, II — від 20% до 70% і III — від 70% до 100%. Такий поділ дозволив зорієнтуватись у градаційній передачі відбитків і кольоропроби та отримати конкретні результати:

• *кольоропроба з лініатурою растра 150 lpi*

2–20% — плавне зростання оптичної густини всіх фарб від 0,14 до 0,24 (кут зростання градаційної кривої до 10°);

20–70% — збільшення зростання оптичної густини всіх фарб від 0,24 до 0,76, причому найбільше зростання спостерігається для чорної фарби (кут зростання градаційної кривої до 20°);

70–100% — різке зростання оптичної густини всіх фарб від 0,76 до 1,64: чорна > пурпурна > голуба > жовта фарби (кут зростання градаційної кривої до 45°);

• *кольоропроба з лініатурою растра 175 lpi*

2–20% — плавне зростання оптичної густини всіх фарб від 0,13 до 0,24 (кут зростання градаційної кривої до 10°);

20–70% — незначне збільшення зростання оптичної густини всіх фарб від 0,24 до 0,76 (кут зростання градаційної кривої до 20°);

70–100% — різке зростання оптичної густини всіх фарб від 0,76 до 1,62 (кут зростання градаційної кривої до 45°);

• *кольоропроба з лініатурою растра 200 lpi*

2–20% — плавне зростання оптичної густини всіх фарб від 0,14 до 0,24 (кут зростання градаційної кривої до 10°);

20–70% — невелике збільшення зростання оптичної густини всіх фарб від 0,24 до 0,74 (кут зростання градаційної кривої до 20°);

70–100% — різке зростання оптичної густини всіх фарб від 0,74 до 1,59 (кут зростання градаційної кривої до 45°);

• *кольоропроба при стохастичному раструванні*

2–20% — плавне зростання оптичної густини всіх фарб від 0,12 до 0,23 (кут зростання градаційної кривої до 10°);

20–70% — незначне збільшення зростання оптичної густини всіх фарб від 0,23 до 0,74 (кут зростання градаційної кривої до 20°);

70–100% — різке зростання оптичної густини всіх фарб від 0,74 до 1,57 (кут зростання градаційної кривої до 45°).

При порівнянні отриманих значень оптичної густини плашок на кольоропробі з друкарськими відбитками можна констатувати, що:

• при лініатурі растра 150 lpi найкраща градаційна передача голубої, пурпурної та чорної фарб реєструється на папері марки Polaris Gloss, жовту фарбу всі марки паперу передають однаково;

• при лініатурі растра 175 lpi найкраща градаційна передача голубої фарби на папері марки Polaris Gloss, пурпурної — на папері марки Vega Gloss, чорної — на папері марки Polaris Gloss, жовту фарбу всі марки паперу передають однаково;

• при лініатурі растра 200 lpi найкраща градаційна передача голубої фарби на папері марки Polaris Gloss, пурпурної — на папері марки Vega Gloss, чорної — на папері марки Vega Matt, жовту фарбу всі марки паперу передають однаково;

• найкращу градаційну передачу голубої та пурпурної фарб забезпечує папір марки Polaris Gloss, жовтої фарби — папір марки Vega Gloss; чорної — папір марки Vega Gloss.

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що найвдалішою є кольоропередача на папері марки Polaris Gloss, оскільки оптична густина надрукованого на ньому зображення є найбільш наближеною до кольоропроби. Не виявлено суттєвої різниці градаційної передачі при регулярному й стохастичному растуванні, оскільки отримано практично однакові показники оптичної густини плашок, контрасту та насиченості зображення для всіх видів досліджуваних паперів. Разом із тим для високохудожніх робіт все-таки рекомендується використання стохастичного растрування, яке враховує число крапок, необхідних для відображення потрібної інтенсивності тону в комірці растра.

Аналіз порівняння тоновідтворення в системі «кольопроба – друкарський відбиток» показав незначні, візуально не помітні відхилення. Проте при друкуванні високохудожньої продукції особливо важливим є забезпечення подібності з оригіналом, що складно досягти без проведення кольоропроби.

1. Александров Д. Равноконтрастное градационное преобразование полиграфических изображений / Д. Александров // Полиграфия. — 1999. — № 1. — С. 25–26. 2. Величко О. М. Тоновідтворення репродукцій за нейтрально-сірою шкалою / О. М. Величко, Я. В. Зоренко // Наукові записки : наук.-техн. зб. — Львів : УАД, 2011. — № 3 (36). — С. 262–268. 3. Каныгин Н. И. Цветовоспроизведение изобразительной информации репродукционными системами / Н. И. Каныгин. — М. : МГУП, 1998. — 188 с. 4. Румянцев Ю. М. Градаційна передача при друкуванні на пластику фарбами УФ-отвердіння / Ю. М. Румянцев // Наукові записки : наук.-техн. зб. — Львів : УАД, 2011. — № 4 (37). — С. 294–302. 5. Шовгенюк М. В. Характеристики відбитків тріадних фарб у кольоровому просторі Adobe RGB / Шовгенюк М. В., Занько Н. В., Писанчин Н. С. // Комп'ютерні технології друкарства : зб. наук. праць. — Львів : УАД, 2007. — № 19. — С. 203–222.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНОВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ЦВЕТОПРОБА – ОТПЕЧАТОК»

Воспроизведение тональной и цветовой гаммы оригинала с минимальными искажениями требует учета характеристик реального печатного процесса. В работе представлены результаты исследований цветопередачи высокохудожественных репродукций офсетным способом.

STUDY IN TONE «COLOR PROOFING – PRINT»

The reproduction of tones and colors of the original with minimal distortion requires consideration of the characteristics of the real printing process. Results of studies of color reproduction in offset printing presented in this article.